

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 857. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 25. 1906.

Die Hamburger Stadt- und Vorortsbahnen.

Mit vier Abbildungen.

Hamburg ist stets ein aufstrebender Welthandelsplatz mit regster Schiffahrt und blühender Industrie, besonders im Schiffbau, gewesen. Gegenwärtig besitzt die alte Hansestadt in ihrem eigentlichen Stadtgebiete, also ohne die Dörfer Gr. Borstel, Alsterdorf, Ohlsdorf u. s. w. (siehe den Uebersichtsplan Abb. 307), eine Einwohnerzahl von rund 800000 Seelen und ist ausserdem der grösste Seehafen des europäischen Continentes. Auch in dieser Grossstadt tritt daher, wie in allen solchen, welche sich in fortschreitender Entwickelung befinden, die unvermeidliche Verschiebung der Wohnviertel nach aussen immer mehr in die Erscheinung, während die eigentliche Altstadt sich in eine reine Geschäftsgegend zu verwandeln strebt. Ausserdem bilden sich concentrirte Fabrik- und Industrieviertel, zu welch letzteren hier auch die Hafenbezirke gerechnet werden können. Diese Verschiebung und Weiterentwickelung bedingt aber einen täglichen mehrmals hin und her fluthenden Massenverkehr von Personen zwischen den Geschäfts- und Industriecentren und dem umliegenden Kranze der Wohnviertel.

Hamburg war für die Bewältigung dieser Massenwanderung von jeher in besonders glücklicher Weise gerüstet. Nicht nur dass das Netz der Strassenbahn-Gesellschaften ausserordentlich weit verzweigt ist und sich diese von allen deutschen Städten zuerst dem elektrischen Betriebe zugewendet haben, auch die grossartigen Bassins der Alster sind seit langem mit einem lebhaften Dampfschiffsbetriebe übersponnen, und die interne Personendampfschiffahrt auf der Elbe ist ebenfalls hoch entwickelt und von besonderer Bedeutung für die Verbindung zwischen der Stadt und den Häfen. Ebenso darf die sogenannte Hamburg-Altonaer Verbindungsbahn, eine Vollbahn im hamburgischen Staatsbesitze, welche von der preussischen Eisenbahn-Verwaltung betrieben wird, als ein wichtiger Factor im hamburgischen Verkehrsleben nicht ausser Acht gelassen werden.

Obgleich diese Eisenbahn zur Zeit vom Hauptbahnhof über Bahnhof Hasselbrook und Barmbeck nach Ohlsdorf verlängert wird und nach ihrer Fertigstellung, welche zum 1. October d. J. erwartet werden darf, elektrisch betrieben werden soll, ferner auch die Lübecker Bahn mit ihrer bevorstehenden Einführung in den neuen, ebenfalls zu dem genannten Datum fertigzustellenden Hauptbahnhof Vorortsverkehr einrichten kann und wird, so hat man sich doch in leitenden Kreisen seit langer Zeit der Einsicht nicht verschlossen, dass trotz der Verbesserung und des Ausbaues der vorhandenen Verkehrsmittel eine noch viel weiter gehende Vermehrung derselben, und zwar durch eine so-

genannte städtische Schnellbahn, eintreten muss. Denn die Dampferflotten der Alster und Elbe sind an ihre Wasserflächen gebunden und kommen daher nur für die nähere Umgebung der letzteren in Betracht, und auch die Verbindungsbahn durchzieht die Stadt, ohne das eigentliche Geschäftscentrum derselben zu berühren. Die Strassenbahnen dagegen, welche zwar überall hinkommen, können wieder als Vorortslinien nicht gelten, und zwar wegen ihrer vom übrigen Strassenverkehr bedingten Langsamkeit. Es hat sich heute überall das Princip durchgerungen, dass der Weg zwischen Wohnplatz und Arbeisstätte aus wirthschaftlichen Gründen im höchsten Falle 30 Minuten erfordern darf. Für die Strassenbahnlinien bedeutet dies aber unter Berücksichtigung der geringen Fahrgeschwindigkeit in der verkehrsreichen Stadt selbst eine Wegelänge von etwa 5 km, während die für das Wohnen der Arbeiterbevölkerung besonders geeigneten Stadttheile Hamburgs von den Häfen und Werften z. B. schon in der Luftlinie bedeutend weiter entfernt liegen. Ausserdem ist als eine natürliche Folge der für das Jahr etwa 15—20000 Seelen betragenden Vermehrung der Bevölkerung ein weiteres stetiges Anwachsen der Wohnbezirke nach aussen zu erwarten, da für die inneren Stadttheile auf einen bedeutenden Zuwachs an Wohnungen wegen der dichten Bebauung nicht mehr gerechnet werden darf.

Es ist daher schon im Jahre 1893 der erste Vorschlag für eine Schnellbahn nach dem Projecte des damaligen Ober-Ingenieurs der Baudeputation, F. A. Meyer, gemacht worden, nach welchem eine Vollbahn im Anschluss an die Verbindungsbahn die nördlichen Stadttheile umziehen sollte; auch war eine Zweiglinie von Barmbeck nach Ohlsdorf vorgesehen worden. Dieser Entwurf wurde besonders von technischer Seite heftig bekämpft mit der hauptsächlichsten Begründung, dass einer Vollbahn die Einführung in die innere Stadt für alle Zeiten verschlossen ist, und gab zugleich die Anregung zu einer ganzen Reihe von Concessionsgesuchen und Projecten von Privatfirmen.*)

Zunächst wurde 1894 von der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg der erste Entwurf für eine die innere Stadt durchziehende Schwebebahn vorgelegt, auf deren Linienführung hier nicht näher eingegangen werden kann. Im nächsten Jahre schon wurde ein von den Ingenieuren Gleim und Avé-Lallement im Auftrage der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und der Firma Siemens & Halske in Berlin ausgearbeiteter Entwurf für eine elektrische Kleinbahn eingereicht, welche die innere Stadt unterirdisch durchqueren sollte. Inzwischen hatten sich auch die Behörden entschlossen, das Vollbahnproject aufzugeben und ein vollständiges, elektrisch zu betreibendes Kleinbahnnetz für die Stadt Hamburg vorzusehen. Hierauf wurde im Jahre 1901 ein neues Project, diesmal von der Allgem. Elektr.-Gesellschaft, Siemens & Halske, Berlin, und der Strasseneisenbahn-Gesellschaft Hamburg gemeinsam, vorgelegt, das die Annahme des Senates erlangte, jedoch in der Bürgerschaft scheiterte, und zwar hauptsächlich wegen der Mitbetheiligung der Strasseneisenbahn-Gesellschaft, welche weitgehende Concessionsverlängerungen für ihre alten Linien forderte. Dieser Entwurf der drei Firmen enthielt zum ersten Male eine neu durchzubrechende Strasse zwischen Rathhausmarkt und Hauptbahnhof, auf welche wir weiter unten noch zurückkommen, und glich in seiner Linienführung im allgemeinen dem gegenwärtigen, sofort näher zu besprechenden Projecte mit Ausnahme der Zweiglinien nach Eimsbüttel und Hammerbrook, welche damals noch nicht vorgesehen waren.

Auch die Continentale Gesellschaft war nicht müssig und legte 1903 abermals, und zwar auf Anregung der Bürgerschaft, einen neuen Entwurf vor. Dieser wurde jedoch schliesslich abermals abgelehnt, nachdem allerseits die Ueberzeugung Platz gegriffen hatte, dass für Hamburg bei den vielen Aussenstrecken, auf denen eine Standbahn auf einfachem Erdkörper geführt werden kann, während die Schwebebahn stets der theuren eisernen Viaducte bedarf, eine Bahn ersteren Systems vortheilhafter und leichter erweiterungsfähig ist.

Nunmehr legte der Senat unter Berücksichtigung verschiedener Wünsche der Bürgerschaft im Jahre 1905 einen neuen Plan vor, welcher bis auf eine grössere, im übrigen jedoch nur geringfügige Abänderungen am 4. December desselben Jahres die Zustimmung der Bürgerschaft gefunden hat, und der im Nachstehenden näher beschrieben werden soll.

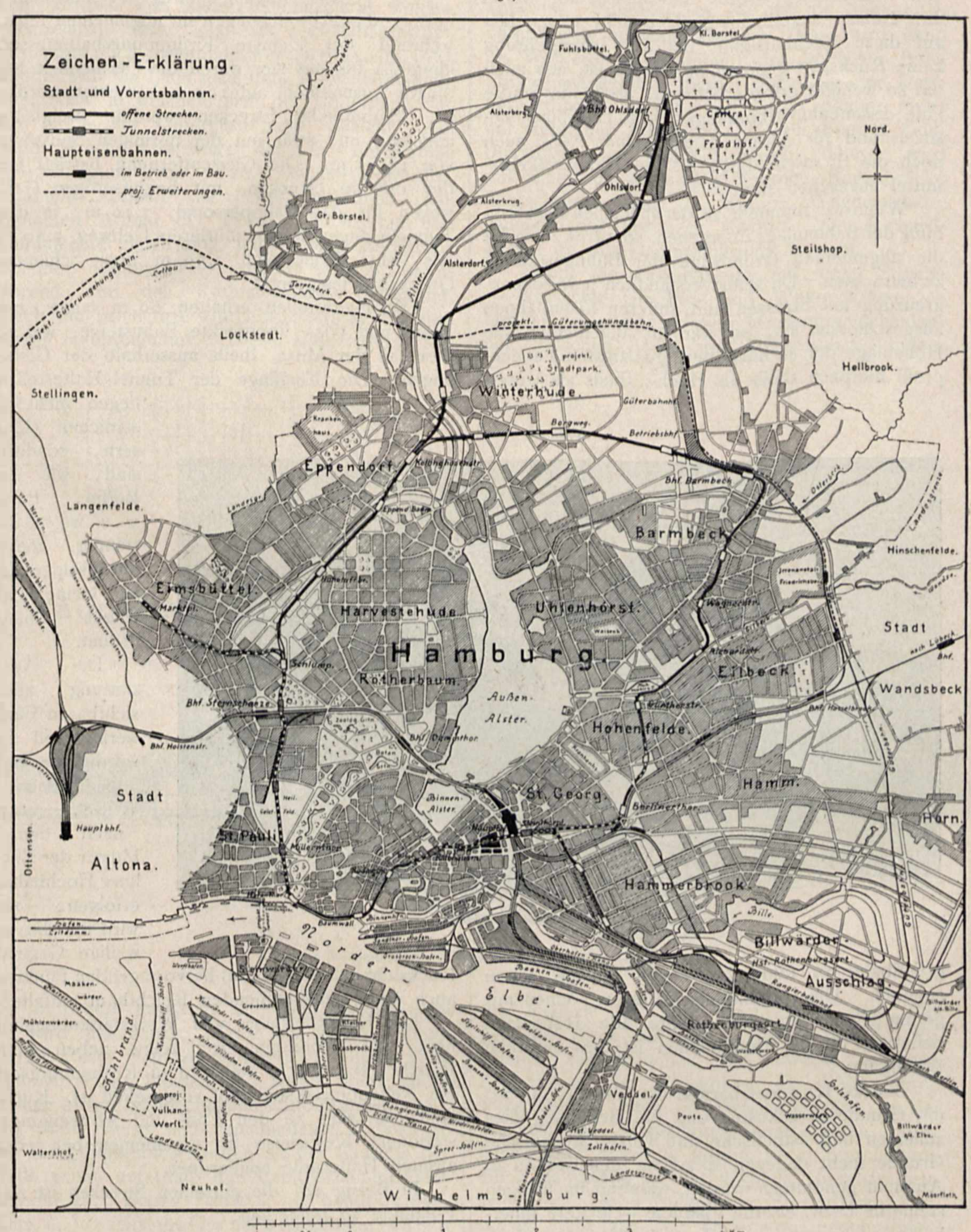
Dieser jetzt zur Ausführung bestimmte Entwurf ist von der Siemens & Halske Actien-Gesellschaft und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin unter Mitwirkung der Hamburger Staatstechniker aufgestellt und veranschlagt worden und sieht in der Hauptsache die folgenden Linien vor:

1. eine Ringlinie, welche je nach den vorhandenen Verkehrsbedürfnissen oder Verkehrseinrichtungen die Stadt theils durchzieht, theils umfährt;
2. drei Zweiglinien, und zwar nach Ohlsdorf, Eimsbüttel und Hammerbrook bezw. Billwärder-Ausschlag.

Zu bemerken ist hier, dass in Ohlsdorf der grosse, von ganz Hamburg benutzte Central-

*) In der Vollbahn Hasselbrook-Ohlsdorf ist später übrigens dennoch ein Theil dieses ersten Entwurfes zur Ausführung gelangt.

Abb. 307.



Uebersichtsplan der Hamburger Stadt- und Vorortsbahnen, Project 1905.

Friedhof liegt, dass Eimsbüttel ein dicht bebauter Stadttheil von rund 75000 Einwohnern ist, und dass auch der Hammerbrook ein ausserordentlich stark bevölkertes Arbeiterviertel darstellt, während der Billwärder-Ausschlag ein grosser Fabrikbezirk, wenn auch noch nicht ist, so doch in absehbarer Zeit werden wird.

Nach dem Uebersichtsplane (Abb. 307), welcher nur das Hamburger Stadtgebiet darstellt, während die Nachbarstädte Altona (180000 Einwohner)

und Wandsbek (30000 Einwohner) nur durch ihre Namen angedeutet sind, ersieht man, dass auf diese Nachbarschaft bei der Linienführung keine Rücksicht genommen worden ist, was auch um so weniger erforderlich war, als beide Städte gute Eisenbahnverbindungen mit Hamburg besitzen und für Altona wegen seiner Nähe auch noch die Strassenbahnen als ein Hauptverkehrsmittel anzusehen sind.

Wenn wir nunmehr zu der speciellen Beschreibung der Bahnanlage übergehen, so wären zunächst die allgemeinen Grundzüge der Bahngestaltung zu betrachten. Da selbstverständlich jede Niveaukreuzung mit Strassen und anderen Eisenbahnen ausgeschlossen ist, so war im allgemeinen die Höhenlage der je nach dem günstigsten Längenprofil hiernach theils als Hoch-, theils als Untergrundbahn zu führenden neuen Anlage schon gegeben. Die vorhandenen Strassen können mit geringfügigen Ausnahmen ihre alte Höhenlage behalten, für die Eisenbahnen ist dies natürlich Bedingung.

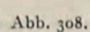
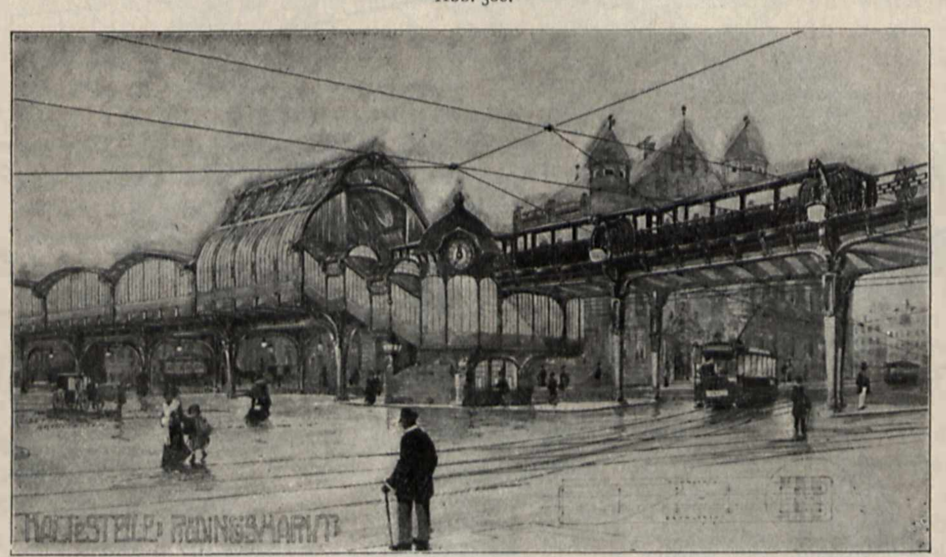


Abb. 308.

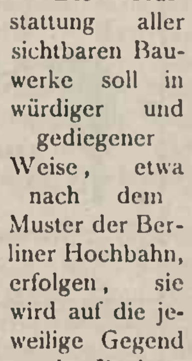


Haltestelle Rödingsmarkt, Ansicht.

Zwecks Kostenersparniss ist überall da, wo die Grunderwerbskosten und die Bebauung dies zuliessen und ästhetische und verkehrstechnische Gründe nicht dagegen sprachen, der Erdbau in Aussicht genommen worden, während im übrigen steinerne bezw. eiserne Viaducte — letztere innerhalb der Strassen — oder Tunnel in Frage kommen. Eiserne Viaducte und Brücken erhalten wasserdichte und möglichst schalldämpfende Decken. Die Viaductstützen stehen in Abständen von 12—15 m bei 3,6 m Entfernung von einander. Für die Berechnung der Brücken und Viaducte sind vierachsige Wagen von 12,5 m Länge und 30 t Gewicht zu Grunde gelegt.

Die grösste Neigung beträgt bis auf einige nothwendige Abweichungen im allgemeinen 1:40, während der kleinste Krümmungshalbmesser, ebenfalls bis auf vier durch die Oertlichkeit bedingte Ausnahmen, auf 100 m bemessen worden ist. Sämmtliche Strecken werden zweigleisig angelegt, und zwar mit der normalen Spurweite von 1,435 m. Die Gleisentfernung beträgt bei den offenen Strecken, mit beiderseitigen Gehwegen für das Bahnpersonal, 3,10 m, in den Tunneln dagegen, mit mittlerem Gehweg, 3,60 m. Als lichte Höhe sind 3,50 m über Schienen-Oberkante festgesetzt.

Die Haltestellen erhalten 60 m lange, mit Eisen und Glas überdeckte Bahnsteige, welche theils in der Mitte, theils ausserhalb der Gleise liegen. Die Eingänge der Tunnel-Haltestellen liegen nicht in seitlichen Häusern, sondern sind, wie in Berlin, Paris u. s. w., selbständig meist auf Inselperrons als kleine Pavillons angeordnet.



Die Ausstattung aller sichtbaren Bauwerke soll in würdiger und gediegener Weise, etwa nach dem Muster der Berliner Hochbahn, erfolgen, sie wird auf die jeweilige Gegend Rücksicht nehmen und an hervorragenden Punkten auch einen entsprechenden Reichthum entfalten.

Der Hauptbetriebs- und Werkstättenbahnhof liegt, wie Abbildung 307 zeigt, neben dem Bahnhof Barmbeck, während in Rothenburgsort ein Nebenbetriebsbahnhof vorgesehen ist. Rückstellgleise sind an den End- und Abzweigungsstationen, Kehrgleise im allgemeinen bei jeder zweiten Haltestelle angeordnet.

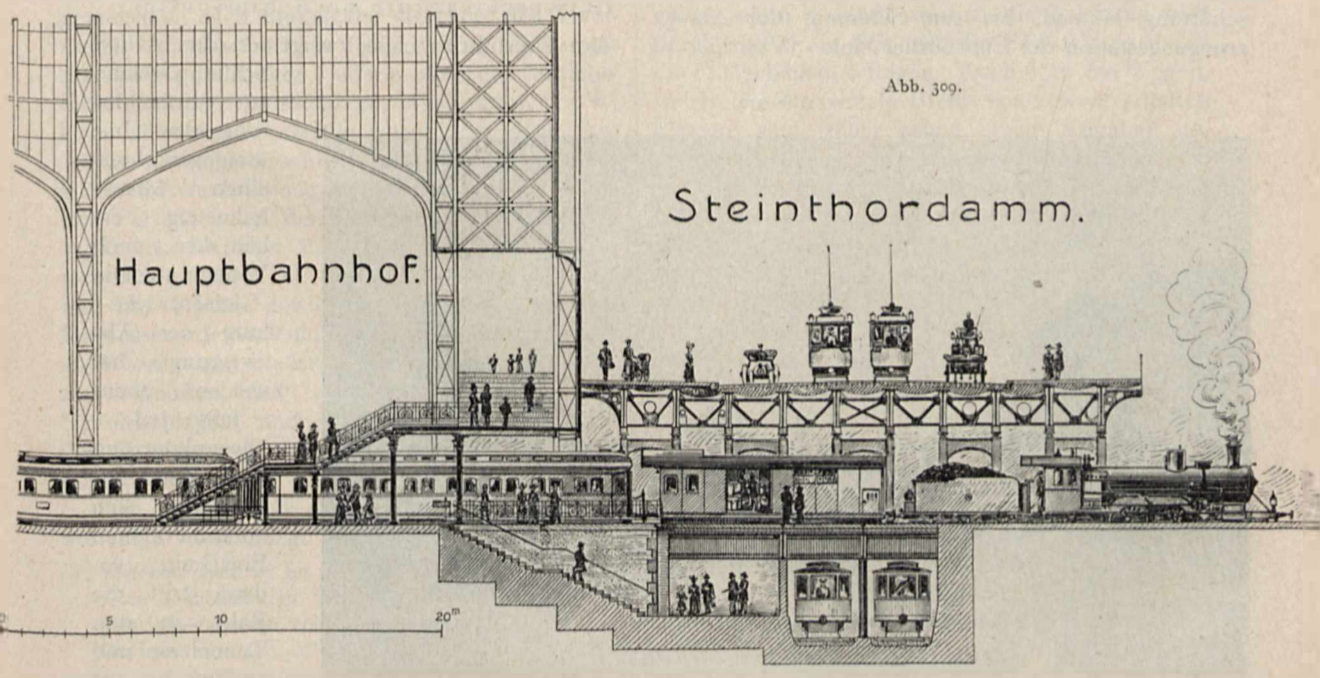
In Bezug auf die einzelnen Strecken ist das Folgende zu bemerken:

I. Ringlinie.

Wenn wir von der Station Hafenthor, an der Südwestecke des Ringes, beginnen, so wird die Bahn zunächst auf eisernem Viaduct über Baumwall bis Rödingsmarkt geführt. Beim Baumwall wird der Binnenhafen mittels einer Brücke von drei Oeffnungen zu je 35 m Weite

überschritten. Von Station Rödingsmarkt, welche, entsprechend ihrer Lage im Geschäftscentrum, besonders reich ausgebildet werden soll (Abb. 308), wendet sich die Linie nach dem Mönkedammfleth, über bezw. in welchem sich der Uebergang von der Hoch- zur Untergrundbahn vollzieht. Auf dieser Strecke muss wegen der Kürze der Rampe eine Steigung von 1 : 20,7 eingelegt werden. Nunmehr verläuft die Unterpflasterbahn, den geplanten Anbau der Börse, für welchen die Fundamente gleichzeitig, jedoch ohne Berührung mit dem Bahntunnel ausgeführt werden, unterfahrend und den Rathhausmarkt berührend, durch die projectirte Durchbruchstrasse bis zum neuen Hauptbahnhof. (Diese neue Strasse soll abzweigt. Von hier aus verläuft die Bahn noch unterirdisch bis zum Berliner Thor, wird dann im verbreiterten Einschnitt der Lübecker Bahn oberirdisch geführt, passirt nochmals eine kurze unterirdische Strecke und läuft sodann, meist auf steinernen Viaducten, bis zur Station Güntherstrasse am Kuhmühlenteich. Dieser wird mit einer 65 m weiten eisernen Bogenbrücke überschritten und die Station. Wagnerstrasse, zunächst auf eisernem Viaduct, von Richardstrasse ab auf Dammschüttung erreicht.

Ueber die Linienführung auf dieser Strecke — zwischen Günther- und Wagnerstrasse — besteht die einzige grössere Meinungsverschiedenheit zwischen Senat und Bürgerschaft, indem



Kreuzung der Stadtbahn mit dem Hauptbahnhof, Querschnitt.

29 m Breite erhalten, und im Anschluss an sie wird das ganze, 40000 qm grosse Gängeviertel dieser Gegend niedergelegt, durch neue Strassen aufgeschlossen und somit sanirt (diese Anlage ist im Uebersichtsplan schwarz angedeutet). Die zwölf Gleise und verschiedenen Bahnsteige des Hauptbahnhofes werden an der Südseite der Halle genau unterhalb der Steinthordammbrücke unterfahren. Dieses Bauwerk ist bereits ausgeführt, und es entsteht hier nach Abbildung 309 ein eigenartiger, in Etagen angeordneter Verkehrsknotenpunkt, da sämmtliche drei Verkehrswege mit einander durch Treppenanlagen in Verbindung stehen.

Dicht hinter dem Hauptbahnhofe, und mit ihm durch den in Abbildung 309 sichtbaren Personentunnel verbunden, liegt die Station Steinthorplatz, von welcher die Hammerbrooklinie

die letztere die hier beschriebene und dargestellte Trace zunächst abgelehnt und das Ersuchen ausgesprochen hat, zwecks besseren Anschlusses der Uhlenhorst die Bahn durch Verschiebung nach Nordwesten dichter an die Radialstrasse Mundsburgerdamm heran bezw. parallel mit dieser zu führen, unter Einschaltung einer Haltestelle an der dortigen Hauptstrassenkreuzung. Die Entscheidung über diesen Vorschlag steht zur Zeit noch aus, jedoch dürfte die abgeänderte Trace einen erheblichen Mehraufwand an Baukosten verursachen.

Von der Station Wagnerstrasse führt die Bahn theils auf Dämmen, theils auf steinernen und innerhalb der Strassen auf eisernen Viaducten bis Barmbeck, woselbst der Betriebsbahnhof angeschlossen ist. Um auf dieser Station nach Bedarf Züge einlegen zu können, sind vier Gleise

mit zwei Bahnsteigen angeordnet. Stadt- und Vollbahnhof besitzen gemeinschaftliche Zugänge.

Von Barmbeck bis Station Kellinghusenstrasse, auf welcher die Ohlsdorfer Linie abzweigt, durchschneidet die Ringbahn nunmehr meist unbebautes Gelände, auf welchem, abgesehen von den Bauwerken zur Unter- und Ueberführung der vorhandenen und geplanten Verkehrswege, darunter ein 124 m langer Tunnel in der Nähe der Station Borgweg, reiner Erdbau für den Bahnkörper zur Anwendung gelangt. Die Alster wird mit einer 25 m weiten Bogenbrücke überspannt.

Von Station Kellinghusenstrasse führt die Bahn, zwischen Eppendorfer Baum und Hoheluftbrücke auf eisernem Viaduct, sonst auf Dammschüttung laufend, bis zum Schlump, der Abzweigungsstation der Eimsbüttler Linie. Von hier geht dieselbe unterirdisch, den Verbindungsbahnhof Sternschanze, an welchen die Bahnsteige mittels Treppenanlagen angeschlossen sind, und das hochgelegene Heilige Geist-Feld unterfahrend, bis zur Helgoländer Allee. Kurz vor derselben tritt sie wieder zu Tage, überschreitet diese Strasse mit einer besonders reich ausgestatteten eisernen Bogenbrücke (Abb. 310) und erreicht wieder die Station Hafenthor, welche wegen der Nähe der grossen St. Pauli-Landungsbrücken und der Mündung des projectirten Elbetunnels eine besondere Bedeutung erlangen wird.

Abb. 310.



Kreuzung der Stadtbahn mit der Helgoländer Allee, Ansicht.

Die Gesammtlänge der Ringlinie beträgt rund 17,5 km, auf welche sich 23 Haltestellen vertheilen. Die mittlere Entfernung zwischen zwei solchen beträgt demnach rund 760 m.

II. Anschlusslinie nach Ohlsdorf.

Die Bahn zweigt, wie schon erwähnt, von der Station Kellinghusenstrasse in schienenfreier Kreuzung ab. Sie überbrückt die Alster in derselben Weise wie die nahegelegene Ringlinie und geht, stets in reinem Erdbau hergestellt, über Alsterdorf nach Ohlsdorf. Hier liegt ihre Endstation dicht neben dem Bahnhofe der Vollbahn und besitzt mit dieser gemeinsame Zugänge. Die Länge dieser Zweiglinie beträgt 5 km. An Zwischenhaltestellen sind vorläufig wegen der geringen Bebauung nur drei in Aussicht genommen. Der mittlere Stationsabstand erreicht daher hier die bedeutende Länge von 1250 m.

III. Anschlusslinie nach Eimsbüttel.

Die Eimsbüttler Linie zweigt von der Station Schlump, welche zur Erleichterung des Umsteigeverkehres einen Mittelbahnsteig erhält, direct nach Westen ab. Die Gleisentwickelung der Abzweigung, bei welcher ebenfalls jede Niveaukreuzung vermieden ist, vollzieht sich noch im offenen Einschnitt, sodann tritt die Bahn in den Tunnel ein und verläuft bis zur Endstation Marktplatz ganz als Unterpflasterbahn. Die Linienlänge ist hier rund 1,6 km bei einer Zwischenstation.

IV. Anschlusslinie nach Hammerbrook und Billwärder-Ausschlag.

Die Abzweigung erfolgt auch hier unter Vermeidung von Niveaukreuzungen der Gleise bei der Station Steinthorplatz, und zwar unterirdisch, so dass hier also Etagentunnel erforderlich werden. Die Zweiglinie wendet sich sodann nach Südosten, tritt bald an die Oberfläche und ersteigt auf hohem Viaduct mit einer Rampe von 1:23,3 die über die sechsgleisige Hauptbahnstrecke führende Brücke. Sie fällt dann wieder und verläuft als normale Hochbahn auf eisernem Viaduct neben den Lübecker Gütergleisen bis zur Bille. Diese wird mit einer eisernen Brücke überschritten, an welche sich nunmehr Damm-

schüttung bis zum Ende der Strecke anschliesst. Das Ueberführungsbauwerk für die Berliner Personengleise ist bereits fertiggestellt, und die Endstation ist, ein bequemes Umsteigen der Reisenden ermöglichend, gemeinsam mit der Haltestelle Rothenburgsort der Hauptbahn ausgebildet. Die Länge dieser Zweiglinie, welche drei Zwischenhaltestellen erhält, beträgt 3 km, der mittlere Stationsabstand ist mithin = 750 m.

Die Gesammtlänge aller Linien ergiebt sich nach Vorstehendem zu rund 27 km und die Anzahl der Haltestellen zu 33; der mittlere Stationsabstand beträgt somit rund 820 m.

Es ist vorgesehen, die Ausführung der gesammten Bahnbauten, wie sie hier beschrieben worden sind, der Siemens & Halske A.-G. und Allgem. Elektricitäts-Ges. zu Berlin gemeinsam nach Maassgabe der von den Hamburger Staatstechnikern festgestellten Kostenanschläge zu übertragen, jedoch ohne die Betriebsmittel, Leitungen, Kraftwerke, Werkstätten u. s. w., kurz alle zum Betriebe selbst gehörigen An-Anlagen, welche einschliesslich des Betriebes einer späteren Ausschreibung vorbehalten bleiben sollen. Die Fertigstellung der Ringbahn soll innerhalb 5 Jahren, diejenige der drei Anschlusslinien in weiteren 5 Jahren — von der Bürgerschaft sind hier nur 3 Jahre gewünscht worden — erfolgen. Die ausserordentlich umfangreichen Veränderungen an Wasser- und Sielleitungen, die Veränderungen an Gebäuden und sonstigen Bauwerken, die Strassenanlagen und -Verbreiterungen, ebenso der Grunderwerb sollen staatsseitig direct beschafft werden.

Die Kosten all dieser Ausführungen sind wie folgt veranschlagt worden:

1. Bahnbau (rund 27 km zweigleisige Strecke):
   reine Bahnbaukosten rund 41,0 Mill. M.
   Strassenverändergn. etc. „ 5,5 „ „
   Grunderwerb . . . „ 7,0 „ „
   53,5 Mill. M.
2. Durchbruchstrasse einschl. Sanirungsaufwand:
   Strassenbaukosten . . rund 1,5 Mill. M.
   Grunderwerb, Zuschuss „ 12,0 „ „
   13,5 „ „

Gesammtsumme 67,0 Mill. M.

Die Kosten für 1 km zweigleisige Stadtbahn stellen sich hiernach im Durchschnitt ausschliesslich Betriebsmittel u. dgl. wie folgt:

reine Baukosten rund 1 500 000 M.
Gesammtkosten „ 2 000 000 „

Die Durchbruchstrasse ist hierbei natürlich nicht berücksichtigt, denn wenn sie auch einen untrennbaren Theil des Bahnprojectes bildet, so können ihre Kosten, da mit denselben ein neuer Verkehrsweg geschaffen und die Sanirung eines umfangreichen Gebietes bewirkt wird, zum Bahnbau nicht hinzugeschlagen werden.

Der Betrieb des Bahnnetzes, welcher, wie schon oben bemerkt, verpachtet werden soll, konnte augenblicklich natürlich nur in seinen allgemeinsten Umrissen festgelegt werden. Hiernach wird der Ring selbständig betrieben, während die Eimsbüttler Linie keinen Pendelbetrieb erhält, sondern zur Verstärkung des südlichen Ringabschnittes, auf welchem ein bedeutend lebhafterer Verkehr zu erwarten ist als auf der Nordseite, wahrscheinlich nach Barmbeck, vielleicht auch nach Rothenburgsort durchgeführt wird. In welcher Weise daher diese letztere Anschlusslinie und die nach Ohlsdorf betrieben werden wird, steht noch nicht fest, ebensowenig wie Zugbildung und Zugfolge heute schon bestimmt werden können. Dass als Betriebskraft nur Elektricität in Frage kommt, ist eingangs schon erwähnt worden, die Zuleitung wird durch eine dritte Schiene, die Rückleitung durch die Fahrschienen erfolgen. Auch über die Wagen, welche eine maximale Breite von 2,60 m erhalten können, sind früher schon einige Angaben gemacht worden. Die Fahrgeschwindigkeit wird 40—50 km in der Stunde betragen. Für die später neu zu gründende Betriebsgesellschaft, die Stadt- und Vorortbahn-Actiengesellschaft, ist ein Actiencapital von mindestens 15 Millionen Mark vorgeschrieben.

Bei einem so grossen Projecte, wie das vorliegende, wird auch die Nothwendigkeit und Möglichkeit späterer Erweiterung ins Auge gefasst. So sind hier Zweiglinien nach Gr.-Borstel und, über eine neue Elbebrücke, nach dem Freihafengebiet vorgesehen, welche uns als in weiter Ferne liegend weniger interessiren. Dagegen wird wahrscheinlich die Eimsbütteler Linie in kurzer Zeit bis zur Grenze geführt werden, und ferner wird der sogenannte Südring — die Verlängerung der Hammerbrook-Linie längs des Rangirbahnhofes Rothenburgsort, der Güterbahn und der Hasselbrook-Ohlsdorfer Bahn bis zum Anschluss an den Bahnhof Barmbeck — wohl ebenfalls in absehbarer Zeit zur Ausführung gelangen.

Wir sind nunmehr mit der Schilderung des Riesenprojectes der Stadt Hamburg zu Ende. Es hat fast 13 Jahre gedauert, bis die Bestrebungen zur Schaffung einer modernen Stadtbahnanlage feste Gestalt angenommen haben und die Ausführung derselben gesichert erscheint; es war für die Betheiligten gewiss kein leichtes Stück Arbeit, das Werk bis zu diesem vorläufigen Abschlusse, bis zur endgültigen Feststellung des Projectes, zu führen. Die Ausführung wird sicher auch noch mancherlei Schwierigkeiten und Ueberraschungen bringen, doch erscheinen diese bei den vorhandenen reichlichen Mitteln unbedeutend gegen die auf geistigem Gebiete ausgefochtenen Kämpfe um das Project. Und da dieses in dem heissen Streite nicht nur nicht

gelitten hat, sondern von Jahr zu Jahr verbessert worden ist, so ist auch Zeit und Kraft nicht nutzlos vergeudet worden. — Was würden die Hamburger wohl heute sagen, wenn eines der ersten Projecte zur Ausführung gekommen wäre? Ob sie nicht jetzt schon wieder am Umbauen wären? [9955]

Geschichte der Entwickelung der Wärmekraftmaschinen.

Von ALFRED MUSIL,
Professor der kk. technischen Hochschule in Brünn.

Man darf wohl behaupten, dass heute die Zeit für eine Geschichtschreibung der Technik gekommen ist. Wir haben eine Epoche stürmischer, förmlich explosiver und fast möchte man sagen blinder Entwickelung hinter uns. In einem beispiellos kurzen Zeitraume häuften sich, den Einzelnen übermächtig mit sich reissend, die Neuerungen von einschneidendster Bedeutung. Wie ein Krieg, wie eine allgemeine Unsicherheit ist es über die Civilisation Europas hingefegt: was gestern stand, ist heute niedergerissen, und was uns heute ein höchster Thurm erscheint, wird morgen ein bedauernswerth atavistisches Gebäude sein.

Mit solcher Stimmung eines glücklichen, erorberungssüchtigen Feldzuges lässt sich die geistige Sphäre der unserem Jahrhundert beschiedenen grossen technischen Entwickelung wohl am ehesten kennzeichnen. Und schon aus diesem Charakter der Zeit folgt sowohl der Wunsch nach einer Geschichtschreibung der Technik, um die errungenen Siege zu verewigen, als auch die Berechtigung hierzu.

Des weiteren ist es nun aber auch den rück- und vorwärts Blickenden klar, dass der erste Sturm und Rausch vorüber ist. Wir haben uns daran gewöhnt, jeden Tag beim Frühstück von neuen Erfindungen durch die Zeitung zu hören, und, was weit wichtiger ist, wir vermögen diesen Erfindungen in all ihrer Detailarbeit meist gar nicht mehr zu folgen. Ich möchte sagen: die heroische Zeit ist vorüber, und es folgt nun die Pacificirung des gewonnenen Landes. Diese Zeit, die letzte Epoche unserer Entwickelung, fördert nicht mehr die athemlose Hast des Kämpfenden und das überwältigende Staunen des Zuschauenden zu Tage. Nicht jeder Tag verbraucht alle für ihn vorhandenen Kräfte, sondern es wird ein Theil davon erübrigt und dem Interesse, die Entwickelung zu überschauen und über sie nachzudenken, überlassen. Und dies ist der zweite Factor, der eine Geschichtschreibung ermöglicht.

Das Bild, in dem man unsere heutige Arbeit mit der Fruchtbarmachung eines eben erst eroberten Landes vergleicht, bedarf aber noch einer bedeutsamen Correctur. Nicht nur eine Verbreiterung, ein sich häuslich Einrichten innerhalb des einmal Gewonnenen, ist das Kennzeichen unserer Zeit, sondern ebenso sehr auch ein stetes Arbeiten, um die Grenzen von neuem immer weiter hinauszuschieben. Und nur weil die Grenze ein so riesiges Gebiet umspannt, das mit einem Blicke gar nicht mehr zu übersehen ist, nur deswegen, weil das Ganze nicht mehr zu erfassen ist, kann es einem uneingeweihten Zuschauer scheinen, dass unsere Zeit im Vergleiche mit der vorvergangenen stille geworden sei und stagnire. In Wahrheit aber ist der stete, tägliche Fortschritt ein mindest ebenso grosser, nur auf einen so riesigen Umfang vertheilt, dass jedes geringste Vorrücken desselben eine gigantische Arbeit involvirt.

Wir müssen, um dem gerecht zu werden, unser Geschichtsempfinden ein wenig corrigiren, denn die grossen, jedem in die Augen springenden Thaten und damit die jähen Sprünge der Entwickelung sind seltener geworden, so dass es einer Erziehung des Blickes bedarf, um aus der Erfassung einer Anzahl kleiner, kaum mehr verständlicher Fortschritte sich das Gesamtbild der Riesenleistung zu vergegenwärtigen.

Gilt diese Lehre für den Zuschauer, der unserer Arbeit gerecht werden will, so ergiebt sich eine nicht minder wichtige für uns selbst, die wir mitten darin stehen.

Bleiben wir noch einen Augenblick bei unserem früheren Bilde. Auch uns, die wir an irgend einem Theile der Grenze stehen und diesen vorzutreiben trachten, fehlt nothwendig der Ueberblick über das Ganze. Wir sehen die vor uns liegende Arbeit und unsere nächsten Nachbarn, und von den nächst nächsten vielleicht noch einen undeutlichen Umriss. Wir sehen nach vorwärts und haben von der Art der Mühen, die uns an unseren Ausgangspunkt gestellt haben, vielleicht nur mehr eine undeutliche Vorstellung.

Und noch eines: bis gestern ging es vielleicht noch mit einer triebhaften Sicherheit der Entwickelung vorwärts; heute aber, und je höher wir hinaufkommen desto mehr, wächst mit dem Maasse des technischen Besitzes die Zahl der Wege, die uns offen liegen, und nicht jeder von diesen ist ein gleich guter. Die weitere Möglichkeit legt uns grössere Umsicht und Verantwortlichkeit auf. Ueberblick über das gleichzeitig Gegebene und Rückblick auf die Wege, die bisher zu Fehlschlag oder Erfolg führten, ist uns heute eine Nothwendigkeit. Wir müssen ringsum die Verbindung herstellen, und wir dürfen den Zusammenhang mit den bisherigen Erfahrungen nicht verlieren.

Konnten wir also früher sagen, der Boden für eine Geschichtschreibung der Technik sei gegeben, so müssen wir jetzt hinzufügen: auch ein dringendes Bedürfniss nach einer solchen liegt vor.

Demgemäss hat es in der letzten Zeit auch nicht an einer Anzahl mehr oder minder gelungener historischer Darstellungen der Technik gefehlt.*)

Da es aber unmöglich ist, innerhalb des beschränkten Rahmens eines Aufsatzes auch nur den flüchtigsten Ueberblick über die Gesammtentwickelung des Maschinenwesens zu geben, so sei hier zunächst nur ein Theil, wenn auch der wichtigste Theil derselben, die Geschichte der Entwickelung der Wärmekraftmaschinen, herausgegriffen und in Kürze behandelt.

Die Wärmekraftmaschine mit ihren Millionen von Pferdestärken war es, in welcher wir uns gewissermaassen die Waffe schufen, und somit ist die Entwickelung dieses Theiles der Technik ursächlich und auf das innigste mit der Gesammtentwickelung derselben verknüpft, deren Lebensnerv sie bildet.

Nun scheint mir keine Frage so schwerwiegend und ihre Beantwortung so anziehend zu sein, wie die nach den Anfängen dieser Entwickelung. Eine einmal eingeleitete Bewegung rollt gleichsam aus sich selbst heraus weiter und zieht wie der zur Lawine anwachsende Schneeball von allen Seiten Zufluss an, mit einer Gesetzmässigkeit, die sich nicht nur innerhalb der Welt der Mechanik, sondern auch im beweglichen socialen Organismus bewährt. Ein Vermögen von einer Million zu verdoppeln ist leichter, als die ersten hunderttausend Gulden zu erwerben. Demgemäss werden wir auch das Merkwürdigste und Interessanteste dort zu gewärtigen haben, wo die Anfänge der neuen technischen Bewegung zu suchen sind: in den kleinen, unscheinbaren Anfängen, die aus dem Nichts hervorwuchsen, d. h. sich scheinbar um nichts von anderen vorzeitigen und zeitgenössischen unterschieden, und doch das eine für sich haben, dass die in ihnen eingeschlossenen Keime eben zur Entwickelung gelangten.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts beginnt diese Bewegung. Scheinbar hat sie schon seit dem Alterthume bestanden. Erfindungsreiche Mechaniker hat es zu jeder Zeit gegeben. Schon Heron von Alexandria, aus dem Jahre 120 v. Chr., wird uns als ein solcher genannt. Rom wird mit seinen Bädern manchem Hydrotechniker Gelegenheit zu nützlichen Mechanismen geboten haben, und die kunstvollen „Maschinen“ der Renaissance, die bei festlichen Einzügen und ähnlichen Gelegenheiten in Anwendung kamen, sind bekannt. Aber all dies erscheint uns als Spielerei. Und um so merkwürdiger ist dies, als in den Ideen jener Zeit bereits manches ausgesprochen und vorgebildet war, was später zum Ernst wurde.

So baute unter anderem der erwähnte Heron einen Apparat, ähnlich dem in unseren Schulen gezeigten Segnerschen Wasserrädchen, den er aber mit Dampf betrieb, so dass er in einem Spielzeug die moderne Dampfreactionsturbine, ein Kind der allerjüngsten Zeit, andeutete. So presste er durch erhitzte, sich ausdehnende Luft Wasser aus einem Gefäss in ein anderes, und wenn man will, kann man hierin eine embryonale Analogie der späteren Heissluftmaschine sehen.

Im Jahre 1606 verwendet ein gewisser Giovanni della Porta Dampf zu demselben Zwecke; er spricht auch bereits den 100 Jahre später von Savery verwertheten Gedanken aus, dass die Condensation des Dampfes benutzt werden könnte, um in einem Gefässe ein Vacuum zu bilden und mit dessen Hilfe Wasser von einem tiefer gelegenen Niveau anzusaugen.

Im Jahre 1678 will ein Abbé Hautefeuille eine Maschine bauen, in der er durch Explosion von Pulver ein Vacuum erzeugt, das gleichfalls zum Ansaugen von Wasser dienen soll, und wenn die heutige Explosions-Maschine ihre Ahnenprobe aufstellt, so greift sie gern auf den französischen Abbé als ihren Stammvater zurück.

In diese Reihe liesse sich natürlich noch eine Unzahl von Namen einfügen.

Das Kennzeichnende liegt in der Stellung der Erfinder zu ihren Erfindungen. Im grossen und ganzen ist es wohl die Freude an der eigenen Geschicklichkeit und an complicirten Mechanismen, die im Hintergrunde steht. Heron ist stolz, wenn durch seinen Apparat die Thüren des Tempels wie durch ein Wunder von selbst sich öffnen, nachdem der Priester das Opferfeuer angezündet hat. Ein anderer hält sich für einen Erfinder, wenn er einen Bratenspiess automatisch wendet. Stets fanden wir entweder das Interesse am Kuriosen als Triebfeder oder phantastische, bis ins Unermessliche fliegende Vorstellungen, wie sie sich wohl an die Erfindung einer Pulvermaschine geknüpft haben mögen. Das Weltall aus den Angeln zu heben, mag damals vielleicht Manchem nicht zu viel erschienen sein.

Es ist aber eine ganz andere geistige Atmosphäre als diese, welche die wirklichen treibenden Kräfte endlich erzeugt.

Es war in England gegen Ende des siebzehnten und zu Beginn des achtzehnten Jahrhunderts. England war damals das fortgeschrittenste Industrieland. Nicht dass Handwerkerfleiss und Geschicklichkeit überall sonst geringer gewesen wären als dort, im Gegentheil wird in dieser Beziehung auch Deutschland zu jener Zeit schon sehr gerühmt; aber ein Zweig war in England besonders ent-

*) Matschoss, *Gesch. d. Dampfmasch.* 1901; Beck Th., *Engl. Ingenieure* 1900; Ad. Ernst, *James Watt* 1897 u. a.

wickelt: der Bergbau und die Mühlenindustrie.

Und gerade diese beiden, der Bergbau zum Entwässern seiner unterirdischen Gebiete, die Mühle mit ihren zu damaligen Zeiten massigsten Maschinentheilen, bedurften grösserer Kräfte.

So wurde die Besonderheit der englischen Industrie die Gelegenheitsursache, dass England das Mutterland der Kraftmaschine wurde.

In erster Linie wiesen die Anforderungen des Bergbaues in diese Bahn. Man hatte sich bisher damit beholfen, dass man die Pumpen mit Pferden antrieb, so wie wir dies heute noch in ländlichen Betrieben angewendet sehen. In dem Maasse aber, als der Mensch tiefer in das Innere der Erde hineingetrieben wurde, wuchsen die Schwierigkeiten, mit denen er zu kämpfen hatte. Die Entwässerung der ausgedehnten und tiefen Bergwerke wurde immer schwieriger und konnte schliesslich mit den vorhandenen Mitteln überhaupt nicht mehr durchgeführt werden.

Fast in allen Theilen des Landes, wo einst rastlose Bergmannsthätigkeit und Wohlstand herrschte, mussten die Betriebe vermindert und schliesslich gänzlich eingestellt werden. Machtlos im Kampfe mit den Geistern der Tiefe erlahmte schliesslich des Menschen Kraft; Ansiedelungen, die einst so blühend waren, mussten verlassen werden und verödeten; der Wohlstand wich der Verarmung und dem Elend. Und blättert man in den Schriften jener Zeit, dann klingt noch zu uns herüber wie ein Nothschrei, der von einer Zeche zur anderen drang, die Klage um die so heiss begehrten Schätze, welche, unzugänglich für die Menschenhand, die tiefen, dunklen Wasser drunten bargen.

Und diese Noth war es, welche die geistige Atmosphäre zeitigte, in der nun die Erfindungen gediehen.

Man sagt, die Noth macht erfinderisch. Das ist allerdings insofern richtig, als sie das Interesse Vieler oder die sonst zersplitterten Interessen des Einzelnen auf einen bestimmten Gegenstand concentrirt, und zuweilen wird ja wirklich in solchen Fällen der Wunsch der Vater des Gedankens. So antwortete, um ein Beispiel anzuführen, Newton auf die Frage, wie er zu seinen grossen Entdeckungen gekommen sei: „Indem ich fortwährend daran dachte." Aber dieser Einfluss bleibt vereinzelt, und gerade unser Fall zeigt, dass das Sprichwort noch einen zweiten, ganz anderen Sinn trägt.

Kurz gesagt, sind die Leute damals nicht phantasiereicher oder erfinderischer geworden dadurch, dass sie — bildlich gesprochen — Hunger litten. Die Geschichte belehrt uns, dass damals nicht etwa neue Ideen auftraten und die neue Zeit einleiteten. Vielmehr äusserte sich der Zwang dahin, dass man anfangen musste, mit den alten spielerischen Mitteln neue, ernste Resultate zu erzielen.

Das Volk, an das diese Nothwendigkeit zuerst herantrat, ist dasselbe, das die Figur eines Robinson Crusoë geschaffen hat, und ich glaube, dass wirklich dieser Mensch, der heute die Phantasie unserer Kinder anregt, von hoher Bedeutung ist, indem er den Typus jener Uebergangszeit repräsentirt, die unser modernes Europa in die Wege leitete. An ein unwirthliches Land geworfen, aller Hülfsmittel entblösst und in dieser Situation versuchend, dennoch allen Bedrohungen die Stirn zu bieten, das ist in dichterischer Steigerung der Ingenieur jener Zeit, der nicht die Musse hatte, grossen Ideen nachzuhängen, noch auf das Entstehen der Unterlagen zu weitschichtigen Constructionen zu warten, sondern der mit den vorhandenen Hülfsmitteln, mit Balken und Ketten, mit durch Eisenbänder gehaltenen Holzfässern und dergleichen primitivem Zeug versuchen musste, der nächsten Aufgaben Herr zu werden.

Und bemerkenswerth ist, dass darin ein Zug zu Tage tritt, der der Technik bis heute anhaftet und durch sie unserer ganzen Zeit seine Prägung aufgedruckt hat: der Sinn für das Praktische.

Wenn wir Schilderungen aus dem damaligen England lesen, so war es als Erster ein Bergwerksbeamter Namens Savery, der eine kolbenlose Dampfpumpe, unser heutiges Pulsometer, erfand und 1698 ein Patent darauf erhielt. Er bemühte sich, das Verständniss für diese neue Betriebskraft in möglichst weite Kreise zu tragen, doch gelang es ihm trotz aller Bemühungen und trotz der Unterstützung, welche er seitens des englischen Hofes fand, nicht, damit wirkliche Hilfe zu bringen. Die Leistungsfähigkeit dieser Pumpe war zu gering, der Brennstoffverbrauch zu ungeheuer.

Erst dem Grobschmied Newcomen, welcher als Maschinenwärter Gelegenheit fand, den mangelhaften Betrieb der Saveryschen Pumpe kennen zu lernen, war es vorbehalten, durch Trennung der Pumpe von der eigentlichen Kraftmaschine eine arbeitsfähige Maschine zu bilden. Der Fortschritt in der Idee war also vorhanden; ihre Ausführung war aber noch Grobschmiedarbeit, und Jahre vergingen, bis diese Maschine gebrauchsfähig wurde. Newcomen musste erst Maschinenbauer werden, ehe es ihm gelang, seinen Gedanken praktisch richtig zu verkörpern.

Um das Jahr 1710 begann Newcomens Maschine als Bergbaupumpe Eingang zu finden; 15 Jahre später hatte sie bereits allgemeine Anwendung in den Kohlengruben Englands gefunden und blieb durch etwa 80 Jahre ohne wesentliche Aenderung vorbildlich für den Bau von Wasserhaltungsmaschinen.

Dem Wesen nach bestand die Newcomensche Maschine aus einem oben offenen Cylinder, welcher direct über dem Kessel stand. Der Kolben war durch eine Kette mit dem darüber gelagerten Balancier verbunden und durch ein Gegengewicht ausgeglichen. Sobald der Kessel durch einen Hahn mit dem Cylinderinneren in Verbindung gebracht wurde, stieg der Kolben in die Höhe; der Hahn wurde geschlossen und ein Strahl kalten Wassers spritzte in den Cylinder und condensirte den Dampf in demselben. Infolge des Vacuums wurde der Kolben durch den Atmosphärendruck herabgedrückt und bethätigte die Pumpe.

Der Kolben wurde durch einen Lederstulp und eine auf demselben befindliche, stetig erneuerte Wasserschicht abgedichtet. Anfänglich wurde die Condensation durch äussere Abkühlung des Cylinders erreicht; durch eine undichte Stelle der Packung des Kolbens kam jedoch einmal zufällig Wasser in den Cylinder, erwies den Vortheil der Einspritzcondensation und hatte zur Folge, dass nunmehr diese an Stelle der Oberflächencondensation angewendet wurde.

Newcomens Maschine war somit eine atmosphärische Maschine; die Luft war das Arbeitsmedium, der Dampf diente nur als Mittel zum Zweck.

Ueberall, wohin man um jene Zeit in den Kohlengebieten Englands kam, sah man auf den verödeten Bergwerkshalden thurmartige gemauerte Gebäude und plumpe Schornsteine entstehen. Ein mächtiger Holzbalken, der Balancier, ragte aus dem Thurme hervor; an seinem freien Ende hing das Pumpengestänge. — Als ein kostbares Wahrzeichen wiedererwachter Bergmannsthätigkeit erblickte man schon von weitem die den niedrigen Schornsteinen entqualmenden düsteren Rauchwolken, hörte das unheimliche, von einem dumpfen Schlage begleitete Aufsetzen des sich langsam hebenden und senkenden Balanciers, sowie das geheimnissvolle, ungewohnte lärmende Geräusch der in Thätigkeit befindlichen Maschinen.

Der ganzen Bevölkerung bemächtigte sich eine heilige Scheu vor diesen mystischen Feuerkünsten, und von Mund zu Munde, weit über Englands Grenzen hinaus in die entferntesten Lande, drang gar bald die Kunde, dass es in England gelungen sei, durch Feuer Wasser zu heben.

Aus allen Theilen der Welt, aus Nord- und Südamerika, aus Frankreich, Deutschland und Oesterreich kam man nach England, um dort an Ort und Stelle das Wissenswertheste zu erfahren und durch den Ankauf von Feuermaschinen Rettung vor der allerorten drohenden Gefahr des Ersaufens der reichen Gruben und Bergbaue zu finden. —

Haben wir nun auf dem angedeuteten Wege in verhältnissmässig kurzer Zeit die ersten brauchbaren Maschinen entstehen gesehen, so folgt nun das in der Geschichte überaus seltene Phänomen, dass durch die Begabung und den Willen eines Einzelnen die Entwickelung aus ihren immerhin noch primitiven Anfängen zu ihrer vollen Höhe emporgetrieben wurde. Der Name dieses ausserordentlichen Menschen ist ja allen bekannt: es handelt sich um James Watt.

Das technische Niveau, das zu Beginn seiner Laufbahn vorhanden war, haben wir jetzt eben kennen gelernt. Halten wir nun dagegen, dass, als er sein Lebenswerk abschloss, die Maschinenindustrie geschaffen war, und zwar eine Industrie in modernem Sinne, nicht etwa wie ein Kind im Verhältnisse zu der Industrie von heute, sondern nur wie ein an Erfahrungen jüngerer, gegen den vielseitigeren und älteren Mann; bedenken wir dies und halten wir uns vor Augen, dass dies alles unter den Händen und durch den Geist eines Einzelnen wurde, so bleibt uns nichts als zu staunen vor dieser ungeheuren Anhäufung von Talent und Energie, die sich hier in einem schwachen Menschen concentrirte.

(Fortsetzung folgt.)

Ein neuer Typ von Oceandampfern.

Von Ingenieur Herzfeld, Breslau.

(Schluss von Seite 377.)

Wie schon oben erwähnt, besitzt die *Amerika*, abweichend von allen bisherigen Schnelldampfern, ein selbständiges à la carte Restaurant, und zwar unabhängig von der zum Schiffsbetriebe gehörigen Table d'hôte. Bedienung und Verpflegung übernehmen bei dem ersteren zwei der zweifellos berühmtesten Verpflegungsstätten: das Londoner Carlton-Hotel und das Pariser Ritz-Restaurant. Der für den Restaurationsbetrieb bestimmte Raum ist streng in dem graciösen Stile Ludwigs XVI. gehalten. Jeder hier befindliche Gegenstand bis zu den Speisen- und Weinkarten herab zeigt seine charakteristischen Merkmale. Es ist ein Stil, der sich den Erfordernissen der Schiffbaukunst in jeder Beziehung anpasst. Zur Täfelung der Wände sind verschiedene polirte Holzarten, in der Hauptsache Mahagoni- und Kastanienholz, verwendet worden. Die wechselnden Nuancen dieser Holzverkleidung, die sich zu harmonischer Gesammtwirkung vereinigen, rufen einen ganz besonders decorativen Eindruck hervor. Die Verzierung auf der Täfelung ist in Goldbronze von den berufensten französischen Künstlern hergestellt worden, die sich dabei der am Ende des 18. Jahrhunderts gebräuchlichen Methode der Ciselirung und Vergoldung bedienten. In gleicher Weise, wundervoll zu den Farben der Wandbekleidung abgestimmt, sind die Büffets und Credenztische aus kostbaren Holz-

arten hergestellt und verziert. Die zahlreichen Arrangements für elektrische Decken- und Wandbeleuchtung sind in Form und Material ebenfalls in dem einheitlich durchgeführten Stile

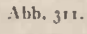


Abb. 311.



Blick in das Ritz-Carlton-Restaurant der *Amerika*.

gehalten. Das Oberlicht strömt durch bunte, mit künstlerischer Glasmalerei geschmückte Scheiben in den Raum, an die Stelle der sonst üblichen kleinen runden Bull-Eyes sind grosse, viereckige Fenster getreten. Eine glückliche Vereinigung von Eleganz und Raffinement des 18. Jahrhunderts und modernem Comfort stellen die Stühle dar, deren Modelle den Versailler Möbeln aus der Zeit Ludwigs XVI. entnommen sind. Die Ueberzüge aus Gobelin zeigen ein schönes Blumenmuster auf blauem Grunde, eine Nachbildung aus den Privatgemächern Marie Antoinettes im Schlosse Trianon. Porzellan, Tafelgeräth, Tischtücher passen sich in ihrer Ausführung und Zeichnung dem einheitlichen Charakter des Ganzen vortrefflich an, und der tiefblaue Teppich giebt dem Raume die rechte Grundstimmung. Die Gäste werden je nach ihrer Zahl an Tischen zu vier, sechs, acht und zwölf Personen Platz nehmen können. Tischlampen geben den abendlichen Tafelrunden den Charakter vornehmster Behaglichkeit. Eine Zigeunercapelle wird für eine ausgezeichnete Tafelmusik sorgen, kurz, die Eleganz eines höchstclassigen Restaurants wird mit der Bequemlichkeit und Gemüthlichkeit des auf vielen Dampfern der Hamburg-Amerika-Linie seit langem eingebürgerten Grillrooms vereinigt. Diese Aufgabe ist hier mit Aufwendung grösster Mittel Erfolg versprechend gelöst worden. Die Hamburgische Weltschiffahrt wird zweifellos mit der Einführung ihres schwimmenden à la carte Restaurants ihrem Ruf als Bahnbrecherin und unablässige Vervollkommnerin der internationalen Oceanpassage ein neues Ruhmesblatt hinzufügen.

Drei breite, über einander liegende Promenadendecks dienen der Benutzung aller Kajütspassagiere. Hier können dieselben sich ergehen oder in bequemer Ruhe den Promenadenconcerten lauschen. Sind Wind und Wetter nicht günstig, so benutzt man offene, aber geschützt gebaute Räume, welche immer noch den Genuss der frischen Seeluft gestatten.

Prachtvolle Salons, eine vielsprachige Bibliothek, ein grosser Turnsaal mit den verschiedensten Bewegungsapparaten, ausgedehnte Badegelegenheit, darunter auch ein elektrisches Lichtbad, ein Verkaufsstand frischer Blumen, ein luxuriös ausgestatteter Frisirraum lassen uns ganz vergessen, dass wir uns nicht in einem mit modernem Luxus ausgestatteten Hotel einer Grossstadt, sondern in einem allerdings recht ausgedehnten Fahrzeuge mitten auf hoher See befinden.

Die Ausstattung der Speise-, Musik-, Damen-, Schreib- und Rauchsalons steht hinter der des Ritz-Carlton-Restaurants nicht zurück. Der etwa 30 m lange Speisesaal I. Classe ist im Stile

Abb. 312.



Niedergang zum Washingtondeck der *Amerika* (im Hintergrunde der Blumenladen).

Ludwigs XVI. ausgeführt und erstreckt sich über die ganze Breite des Schiffes, er ist ebenso wie das Damenzimmer in zarten Tönen gehalten, der erstere in Perlgrau, das letztere vorherrschend in Weiss. An das Damenzimmer schliesst sich das in Empire gehaltene Schreib-

zimmer an. Ganz im Gegensatz zu den vorherigen Räumen erscheint der Rauchsalon. Er

Abb. 313.



Gesellschaftszimmer der *Amerika*.

ist nach Vorbildern aus den englischen Jagdschlössern des 16. Jahrhunderts entworfen und mit einer umlaufenden Galerie versehen. Die Decoration entnimmt ihre Motive dem Leben St. Huberti, des Jagdpatrons.

Mit besonderer Sorgfalt ist auf der *Amerika* ein Kinderzimmer vorgesehen, dessen Wände in Weiss gehalten und mit Scenen aus Struwwelpeter, Grimms Märchen und ähnlichen, den Kindern vertrauten Bildern geschmückt sind. Bei der Ausstattung fällt ausserordentlich angenehm auf, dass sämmtliche scharfen Ecken und Winkel vermieden sind.

Speisesaal, Damen- und Rauchzimmer II. Classe sind mit derselben Sorgfalt im Hinblick auf Annehmlichkeit und Bequemlichkeit entworfen, wie diejenigen der I. Classe.

Küche, Anrichte- und Vorrathsräume sind mit derselben Zweckmässigkeit und ausserordentlich geräumig angelegt, und es dürfte an dieser Stelle interessant erscheinen, die Verproviantirung des Dampfers für eine Hin- und Heimreise zu studiren. Die Aufstellung nimmt an, dass die *Amerika* auf der Ausreise ausser der Besatzung (50 Officiere und 550 Mannschaften) 500 Kajütpassagiere I., 300 II., 250 III. Classe und 2000 Zwischendecker, insgesammt also 3650 Menschen befördere; auf der Heimreise dagegen nur die Besatzung, 280 Passagiere I., 150 II., 125 III. Classe und 500 Zwischendecker, insgesammt also 1625 Menschen an Bord habe. Bei Zugrundelegung dieser Besetzungsziffern würde an frischem, nur für die Ausreise bestimmtem Proviant nöthig sein: 32 000 Pfund Fleisch, 7500 Pfund Wild und Geflügel, 3500 Pfund frische und 250 Pfund geräucherte Fische, 7500 Pfund Früchte, 80 Kisten Apfelsinen, 36 000 Stück Eier, 12 000 Pfund frisches Brot und für etwa 1800 Mark frisches Gemüse. Ausserdem für Aus- und Heimreise bestimmt: 9000 Pfund Fleisch in Dosen, 3600 Pfund gesalzenes Fleisch, 4850 Pfund Schinken, Wurst, Rauchfleisch und Zungen, 1800 Pfund geräucherter Speck, 5000 Pfund Butter, 4500 Pfund Margarine, 3600 Pfund Käse, 50 000 Pfund Mehl, 15 000 Pfund Reis und Hülsenfrüchte, 4000 Dosen Gemüseconserven, 4100 Pfund Kaffee, 300 Pfund Thee, 3500 Pfund Raffinade, 8000 Liter Milch und Rahm, 4000 Pfund Sauerkohl, 20 Tonnen Heringe etc. Für die Stillung des Durstes an Bord würden sorgen: 15 000 Liter und 1200 Flaschen Bier, 960 ganze und 1300 halbe Flaschen Champagner, 1260 ganze und 900 halbe Flaschen Bordeaux- und Burgunderwein, 1680 ganze und 1400 halbe Flaschen Rhein-, Mosel- und Saarweine, 3500 ganze und 6000 halbe Flaschen Mineralwasser, 950 Flaschen Liköre und Spirituosen etc. etc. Diese impo-

Abb. 314.



Rauchzimmer der *Amerika* mit Gallerie.

santen Proviantmengen werden vermehrt durch die gewaltigen Vorräthe, die das Schiff zur Speisung seiner eigenen Maschinen an Frischwasser und Kohle mit sich führen muss.

Schliesslich diene noch zum Vergleich der etwa 160 m hohe Kölner Dom mit der *Amerika*, welche, neben dem ersteren aufgerichtet, mit ihren 204 m Länge denselben noch um $^1/_4$ seiner eigenen Länge überragen würde.

Die *Amerika* und ihr in diesem Frühjahr noch fertig zu stellendes Schwesterschiff *Kaiserin Auguste Victoria* haben das Project, welches vor etwa 50 Jahren dem genialen Engländer Brunel vorschwebte (in der Ausführung des *Great Eastern*)*) realisirt und lebensfähig gemacht. Die Hamburg-Amerika-Linie darf stolz auf ihre jüngsten Schiffe blicken, die sowohl ihr selbst, wie auch dem modernen Grossschiffbau die Bewunderung der ganzen civilisirten Welt eintragen werden. [9975]

*) Siehe *Prometheus*, XVI. Jahrgang, S. 43: Ein vergessener Riese.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Von allen Naturkräften, die der Mensch im Laufe der Zeit beherrschen lernte, ist ihm das Wesen der ältestbekannten am geheimnissvollsten geblieben. Dem Genie eines Newton war es zwar vorbehalten, der Gravitation oder allgemeinen Schwere eine wichtige Stelle im Mechanismus des Universums anzuweisen, aber er beschränkte sich auf die Untersuchung der Gesetze, nach der sie wirkt, ohne sich auf die Erklärung ihres Wesens näher einzulassen. Auch das verflossene Jahrhundert, wohl das reichste in Bezug auf Fortschritte der Naturwissenschaft, hat Befriedigendes über die Schwere nicht gebracht, wenn auch das Bestreben nach Vereinheitlichung der Naturkräfte die Zurückführung auf Spannungszustände des Aethers, wie bei Licht, Wärme und Elektricität, zur Folge hatte.

Der Sage nach soll es ein vom Baume fallender Apfel gewesen sein, der im Jahre 1665 Isaac Newton veranlasste, jener Kraft nachzuspüren, die den fallenden Körper gegen den Mittelpunkt der Erde zieht. Es ist ein Zufall der Weltgeschichte, dass diese Erscheinung, unzweifelhaft schon von vielen vor ihm beobachtet, gerade ihn zum Entdecker des Gravitationsgesetzes machte. Er erkannte, dass die Anziehungskraft der Erde nur ein besonderer Fall einer allgemeinen Eigenschaft der Körper sei, die sich in gegenseitiger Anziehung äussert. Auf andere Weise lassen sich auch die nahezu kreisförmigen Bahnen der Himmelskörper nicht erklären. Es muss eine in der hohlen Seite der Bahn unausgesetzt wirkende und die gradlinige Bewegung störende Kraft sein, deren Sitz im Mittelpunkte des Centralkörpers zu suchen ist.

Befestigt man eine nicht zu leichte Kugel an einem Bindfaden und lässt sie sich im Kreise um die Hand bewegen, so entspricht dem Faden die Anziehungskraft der Körper, die Gravitation, bei deren plötzlichem Verschwinden, Bruch des Fadens, die Kugel in gerader Linie tangential zum früher eingehaltenen Kreise fortgeschleudert wird.

Newton wendete seine Theorie auf die Bewegung des Mondes um die Erde an, gelangte indessen zu falschen Resultaten, da zu jener Zeit die Kenntnisse der Erddimensionen noch sehr mangelhaft waren. Dieser Misserfolg veranlasste ihn, seine Entdeckung nicht zu veröffentlichen, er nahm die Arbeiten auf diesem Gebiete erst nach dem Bekanntwerden der Picardschen Gradmessung, nach 18 Jahren, wieder auf.

Durch die Annahme, dass die Gravitation den Massen direct, dem Quadrate der Entfernung aber umgekehrt proportional ist, erklärten sich die Bewegungen der Himmelskörper in überraschendster Weise. Da die Schwerkraft so wirkt, als wenn sie nur von einem Punkte, nämlich dem Mittelpunkte, etwa der Erde, ausgeht, ist ihre Kraft an den Polen infolge deren geringeren Abstandes von jenem grösser, ebenso wie sie auf Bergen kleiner ist.

Die Schwerkraft lässt sich auch nach Cavendish durch die gegenseitige Anziehung zweier Bleimassen direct nachweisen. Es übt jedoch eine Bleikugel von 1 m Radius, deren Masse sich unter Berücksichtigung ihres specifischen Gewichtes zu rund 47 000 kg berechnet, auf ein in unmittelbarer Nähe ihrer Oberfläche gelegenes Grammstück nur eine Anziehung von drei Zehntausendstel Dynen aus, während die Kraft, mit welcher letzteres von der Erde angezogen wird, 981 Dynen beträgt.

Die Gravitation hängt ausschliesslich von den anziehenden und angezogenen Massen ab, nicht aber von der physikalischen oder chemischen Zusammensetzung derselben, oder jener des Zwischenmittels. Auch geht diese Kraft ungeschwächt durch alle Körper hindurch, wie dick sie auch immer sein mögen; sie unterscheidet sich hierdurch ganz wesentlich von den anderen Fernkräften wie Licht, Wärme und Elektricität, die wir durch eine Wellenbewegung des Aethers erklären. Es ist sehr schade, dass man die Gravitationsenergie nicht abschirmen oder auslöschen kann, wir wären dann viel leichter im Stande, das Fliegen zu lernen. „Ach! zu des Geistes Flügeln wird so leicht kein körperlicher Flügel sich gesellen.“

Bereits Newton vermuthete für die Gravitation ebenfalls die Vermittelung eines Mediums, es müsste dann aber für die Fortpflanzung dieser Fernkraft eben so gut Zeit erforderlich sein, wie für die eben genannten, welche für 300000 km einer Secunde bedürfen. Der Astronomie, welche unglaublich exact zu beobachten versteht, würde eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit, und wäre sie millionenmal so gross wie jene des Lichtes, nicht entgehen können; andererseits ist eine unendliche Geschwindigkeit wieder sehr schwer denkbar.

Ferner ist die Gravitation eine ausschliesslich anziehende Kraft, während bei Elektricität und Magnetismus die Anziehung stets von Abstossung begleitet wird.

Die Masse des Jupiter kann beispielsweise von drei verschiedenen Gesichtspunkten aus berechnet werden: aus der Bewegung seiner Monde, aus der Störung auf die grossen und aus jener auf die kleinen Planeten. Man erhält dann drei benachbarte, aber doch sehr verschiedene Zahlen, die die Möglichkeit, dass der Werth der Gravitationsconstanten verschieden sein kann, nicht ganz von der Hand weisen.

Wir dürfen uns auf unser Wissen überhaupt nicht allzu viel einbilden, denn seine Grenzen sind nach Rowland ausserordentlich eng gesteckt. Die Zeitgrenze liegt innerhalb weniger Tausend Jahre, unsere Raumgrenze beschränkt sich auf Theile der Erdoberfläche und etwa 1 km nach oben und nach unten. Auch die Benutzung

der stärksten Fernrohre gestattet uns nur geringes Wissen über den Weltenraum zu sammeln, während unsere Kenntnisse von Temperaturverhältnissen sich kaum in dem Intervall vom absoluten Nullpunkt (— 273° C.) bis zur Sonnentemperatur bewegen. Unsere Drucke umfassen nur das Crookessche Vacuum (von etwa ein milliontel Atmosphäre), das noch Milliarden von bewegten Atomen enthält, bis zu jenem Druck, der durch die Festigkeit des Stahles begrenzt wird, aber noch klein ist gegenüber dem Drucke im Inneren der Erde. Unsere Geschwindigkeiten bleiben ebenso unter einigen Kilometern per Secunde, wie unsere Tourenzahlen tausend Umdrehungen wenig überschreiten.

Kein vorausgegangenes Jahrhundert hat zur Erforschung der Natur so viel beigetragen, wie das letztverflossene, hoffen wir, dass das neue sich nicht weniger fruchtbar erweisen möge! Grosse Räthsel sind noch zu lösen, und in so fern der menschliche Geist sie überhaupt lösen kann, wird er sie lösen. O. Nairz. [10017]

* * *

Aluminiumpapier, das neuerdings an Stelle des Stanniols zur Haltbarmachung von Nahrungsmitteln empfohlen wird und diesem als weit billiger gegenüber steht, wird für das Stanniol ein starker Nebenbuhler sein, wenn es sich in der Benutzung als haltbar erweist. Bedingung ist, dass es nicht brüchig wird und sich den Flächen der einzupackenden Gegenstände genau anschmiegt. Luft, Wasser, Wein, Bier, Aepfelwein, Kaffee, Milch, Oele und Fette wirken weniger auf Aluminium ein als auf Blei, Zink und Zinn, und auch von Milch- und Essigsäure werden Zinn und Nickel stärker angegriffen als Aluminium; Kochsalzlösung wirkt mehr. Bei festen Nahrungsmitteln, sowie für die Benutzung als Umhüllungsmittel von Chocolade, Bonbons u. s. w. kommt diese Angreifbarkeit nicht in Frage. Das Aluminium wird in zwei verschiedenen Arten in den Handel gebracht, einmal als mit Aluminium überzogenes Papier, dann als feingewalztes Aluminium, sogenanntes Blattaluminium. Zur Herstellung des ersteren wird Pergamentpapier mit einer Schicht weingeistiger oder ätherischer Harzlösung bestrichen. Die Lösung wird durch einen Luftstrom verdunstet, darauf das Papier erwärmt, bis sich das Harz wieder etwas erweicht hat, und das Ganze nach Aufstreuen von Aluminiumpulver scharf gepresst. Der so geschaffene metallische Ueberzug ist gegen Luft und fettige Körper unempfindlich, und die chemische Untersuchung von Aluminiumpapier hat ergeben, dass es wenig fremde Bestandtheile enthält, frei von Arsen und giftigen Metallen ist, und dass die zur Herstellung benutzten Aluminiumplatten, von etwas Aluminiumoxyd abgesehen, verhältnissmässig rein sind. Das Blattaluminium besteht aus reinem Aluminium, das nach Art der Zinnfolie bis auf $^1/_{100}$ mm ausgewalzt ist. Da die *Zeitschrift für Nahrungs- und Genussmittel* mittheilt, dass die Verwendung von Aluminiumpapier und Folie vom hygienischen Standpunkte aus als unbedenklich anzusehen ist, so wird es sich wohl in kürzester Zeit einbürgern und dem Stanniol den Rang streitig machen. (Nach *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt* 1906, Nr. 4, S. 45.) [10008]

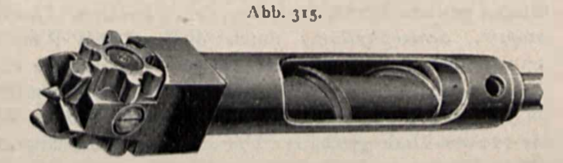
* * *

Für die elektrischen Normalwiderstände muss ein Material von sehr hoher Constanz verwendet werden. Wie nun W. Jaeger und St. Lindeck in einer in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde* (Januar 1906, S. 15) veröffentlichten Mittheilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt darlegen, bewährt sich am besten für diesen Zweck das Manganin. Dieses Material hat bei langjährigen systematischen Untersuchungen an einer grossen Anzahl von Widerständen der verschiedensten Beträge die grösste Uebereinstimmung gezeigt, so dass es als das geeignetste Material empfohlen werden kann. Dazu kommt, dass das Manganin einen ausserordentlich kleinen Temperaturcoëfficienten (nur 0,001—0,002 Procent für 1° C.) besitzt und ausserdem gegen Kupfer nur eine sehr geringe thermoelektrische Kraft hat (rund 1,5 Mikrovolt für 1° C.). Ein von der Firma Siemens & Halske in den Handel gebrachtes Material, sogenanntes Patentnickel, hat ebenfalls bemerkenswerth günstige Ergebnisse gezeitigt, danach kommen Platinsilber und Nickelin. Diesen Materialien gegenüber fällt beim Manganin sehr ins Gewicht, dass sein ausserordentlich niedriger Preis es gestattet, die ganze Scala von Widerständen, vom niedrigsten bis zum höchsten, aus einem und demselben Widerstandsmaterial anzufertigen, was sich bei den anderen Materialien durch den höheren Preis verbietet. [10006]

* * *

Holzbohrer für vierkantige Zapfenlöcher. (Mit einer Abbildung.) Der in der Abbildung 315 dargestellte Vierkantbohrer der Square auger Manufacturing Co. besteht aus einem gewöhnlichen Centrumbohrer, der an einer

Abb. 315.



Vierkantbohrer. (Nach *La Nature.*)

langen Bohrspindel sitzt, die in einer rohrartigen Hülse mit kräftigem Vierkantkopfe gelagert ist. An diesem Kopfe sind seitlich zwei Fräserrädchen befestigt, die mittels einer auf der Abbildung nicht sichtbaren Kegelradübersetzung von der Bohrspindel aus angetrieben werden. Diese beiden Rädchen fräsen also das vom Centrumbohrer hergestellte runde Loch an zwei gegenüberliegenden Seiten völlig eben aus, so dass ein viereckiges Loch entstehen würde, welches an zwei Seiten durch gerade, an den beiden anderen Seiten durch gebogene Flächen begrenzt wäre, wenn nicht die beiden Seiten des Vierkantkopfes der Hülse, die keine Fräser tragen, als Messer ausgebildet wären, die mit dem Fortschreiten des Bohrers die stehengebliebenen Holztheilchen wegschneiden und so das Loch völlig vierkantig gestalten. Wie die Abbildung erkennen lässt, ist auf der Bohrspindel ein Metallstreifchen schraubenförmig befestigt, das als Transportschnecke wirkt und die vom Bohrer, den Fräsern und den Messern gelösten Späne nach oben transportirt und durch die Oeffnung in der Hülse nach aussen wirft. Beim Arbeiten mit dem Werkzeuge ist naturgemäss dafür zu sorgen, dass die Hülse durchaus feststeht, dann ist ein correctes viereckiges Loch mit Sicherheit zu erwarten. O. B. [9964]

* * *

Ueber Schädlinge am Zuckerrohr berichtete auf Grund seiner auf Java ausgeführten Studien Dr. L. Zehnter in einer Sitzung der Physikalischen und Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Genf (*Compte Rendu d. Séance*

d. l. Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, XVIII). Die gefährlichsten Feinde der Zuckerrohrplantagen sind Schmetterlingsraupen aus der Familie der Zünsler *(Pyralides)* und Wickler *(Tortricides)*. Diese Raupen sind auf Java unter dem Namen Bohrer bekannt, jedoch war man lange in Unkenntnis über die Eier dieser Schmetterlinge und über die Dauer ihrer Entwickelung. Gleich nach seiner Ankunft im Malaiischen Archipel begann daher Dr. Zehnter die Biologie dieser Schmetterlinge zu erforschen.

Die Insecten legen ihre Eier an die Blätter des Zuckerrohrs, wo man sie zu 20—50 dachziegelartig über einander liegend findet. Sie sind platt und von elliptischer Form, bei gewissen Arten *(Diatraea striatilis Sn., Chilo infuscatella Sn., Grapholitha schistaceana Sn.)* nackt, oder (so bei *Scirophaga intacta Sn.*) mit gelblich rothen Härchen bedeckt. Zwischen der Eiablage und dem Ausschlüpfen des Schmetterlings liegen sieben bis acht Wochen. Die Bohrer dringen in die jungen Schösslinge ein und nagen dort Gänge, die je nach der Art in Form und Länge verschieden sind. Die Folge davon ist, dass die Pflanze ihr Wachsthum einstellt und eine Menge Seitentriebe bildet, die, ihrerseits angegriffen, an Nahrungsmangel absterben. Die Bohrer verursachen also nicht allein den Verlust vieler jungen Pflanzen, sondern sie veranlassen auch, dass die Stengel ungleichmässig reifen und infolge dessen einen Zuckersaft liefern, der weniger leicht zu bearbeiten und an Menge geringer ist. Ausserdem dringen gewisse Schmarotzerpilze *(Colletotrichum, Thielaviopsis, Schizophyllum)* durch die von den Raupen verursachten Verletzungen und Gänge in die Pflanze ein.

Die durch die Bohrer veranlassten Verluste wurden im Jahre 1898 für einige grosse Pflanzungen auf 80 000 bis 120 000 Mark geschätzt. Um die unheilvolle Thätigkeit dieser Raupen zu bekämpfen, muss man erstens die Eihaufen zerstören und zweitens mit Sorgfalt die befallenen Schösslinge abschneiden. Dr. Zehnter suchte die Eingeborenen darüber zu belehren, woran man die befallenen Pflanzen erkennen könne, und welcher Zeitpunkt vorzugsweise zum Abschneiden der kranken Triebe zu wählen sei. Einige Javanesen, die mit der angegebenen Methode vertraut gemacht waren, lehrten ihre Kameraden die Vernichtungsart, und wirklich wurden auf diese Weise Millionen Eier dieser Schädlinge gesammelt.

Die aufgefundenen Eier werden nicht sofort vernichtet, da viele (manchmal 50—70 Procent) von kleinen Schlupfwespenlarven *(Chalcidides)* bewohnt sind. Um diese am Leben zu erhalten, legt man die mit Eiern besetzten Zuckerrohrblätter in einen Blechkasten, der selbst wieder in einen grösseren Kasten gestellt wird. Zwischen die beiden Kästen giesst man Melasse. Die auskriechenden Raupen fallen bald in die Melasse und sterben, während die Schlupfwespen fliegend entweichen können.

Anfangs brachten die Pflanzer dieser Maassregel kein Vertrauen entgegen. Sie fürchteten, dass die von Dr. Zehnter empfohlene Methode zu schwierig sei, als dass sie den Malaien vertraut gemacht werden könne. Jedoch es wurde möglich, auf einer Pflanzung von 500 ha einen Versuch zu machen. Im ersten Jahre nahm man Anstoss an den grossen Schwierigkeiten, die Eingeborenen das Einsammeln der Eier zu lehren, und man musste sich genügen lassen, zur Bekämpfung der Bohrer die befallenen Triebe abzuschneiden; es waren 3 600 000 Stück. Im zweiten Jahre gelang es, die Javanesen auch mit dem Sammeln der Eihaufen bekannt zu machen, und zwar mit solchem Erfolge, dass 110 000 Häufchen, die mehr als drei Millionen Eier enthielten, gesammelt wurden. In demselben Jahre brauchte man nur 350 000 befallene Schösslinge, also kaum den zehnten Theil des Vorjahres, zu schneiden. Im dritten Jahre konnte man sich damit begnügen, die Einsammlung der Eier vornehmen zu lassen. Man fand so wenig befallene Triebe, dass der Leiter des Unternehmens nicht einmal Auskunft darüber geben wollte. Die durch diesen Versuch verursachten Kosten beliefen sich im ersten Jahre pro Hektar auf 8 Mark, im zweiten auf 3,20 Mark und im dritten auf nur 1,20 Mark.

Infolge dieses so wohl gelungenen Versuches gingen nach und nach die Pflanzer selbst ans Werk und erzielten überall dort gute Erfolge, wo sie sich Mühe gegeben hatten, die Eingeborenen eingehend zu unterweisen und ihre Arbeit peinlichst zu überwachen. Um die Anweisung und Controlle zu erleichtern, hat Dr. Zehnter eine kurze Zusammenstellung seiner Forschungsergebnisse über die Bohrer veröffentlicht. Der Text ist durch farbige Abbildungen illustrirt. Dieser Führer, der auch in javanesischer Sprache herausgegeben wurde, ist jetzt in den Händen aller Plantagenaufseher, und der Kampf gegen die Bohrer auf Java ist ebenso gut organisirt, als es gegen irgendwelches schädliche Insect in Europa oder in den Vereinigten Staaten von Nordamerika der Fall ist.

LTZ. [9930]

BÜCHERSCHAU.

Dressel, Ludwig, S. J., Tortosa, Observatorio del Ebro. *Elementares Lehrbuch der Physik* nach den neuesten Anschauungen für höhere Schulen und zum Selbstunterricht. Dritte, vermehrte und umgearbeitete Auflage. Zwei Bände. gr. 8°. Erster Band: Mit 292 Figuren (XV, 519 S.). Zweiter Band: Mit 363 Figuren (X u. S. 521—1063). Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis geh. 16 M., geb. 17,60 M.

Die Anforderungen, welche heute an einen Leitfaden der Physik für mittlere Stufen der höheren Schulen gestellt werden, sind andere geworden als vor etwa 15 bis 20 Jahren. Während früher der Lehrstoff besonders der Experimentalphysik einer gewissen Stabilität, um nicht zu sagen Verknöcherung, sich erfreute, sind die modernen Lehrbücher bestrebt, ihren Stoff so vorzutragen, wie er den Anschauungen und Erfahrungen der schnell fortschreitenden Wissenschaft entspricht. Wenn es dem Verfasser gelingt, Verständniss für die moderne Physik anzubahnen und das vielfach durch seine mathematische Schwierigkeit spröde Material dem Ideenkreise des weniger Vorgebildeten zugänglich zu machen, so hat er damit eine Schwierigkeit überwunden, von deren Grösse sich nur der eine Vorstellung machen kann, welcher selbst einmal versucht hat, Aehnliches zu Stande zu bringen. Das vorliegende Lehrbuch kann nach vielen Richtungen hin als in diesem Sinne mustergiltig angesehen werden und verdient durch seine klare und kurze, dabei aber nicht selten auch sehr erschöpfende Darstellung weite Verbreitung, besonders unter den Kreisen der Studirenden und auch der Lehrer höherer Lehranstalten. Für das Verständniss der Schüler der höheren Schulen scheint mir das Werk doch ein klein wenig zu wissenschaftlich, es müsste denn sein, dass sich das Niveau an denselben weit über das hinausgehoben hat, was vor 20 und 30 Jahren erreicht wurde, eine Thatsache, von der man in dem Maasse, wie man aus dem Buche zu schliessen berechtigt wäre, wohl kaum überzeugt sein kann.

M. [9978]